FUNKSCHAU

München, 22. Okt. 1939
12. Jahrg. **Nr. 41**
Einzelpreis 15 Pf., im Monatsabonnem. 30 Pf.

Inhalt: Es gibt auch noch andere Röhren... Elektrometerröhren, Gehilfinnen der Meßtechnik / Vollhandwerk Rundfunkmechanik / Erhebung über rundfunkmechanische Fachwerkstätten / An die Leser der FUNKSCHAU / Was muß der Schallplattenbastler bei Außenaufnahmen beachten? / Quarzkristalle im Glas / Neues Bändchenmikrophon kleiner Abmessungen / Doppelmikrophon zur Verbesserung des Frequenzgangs / Ein Empfänger für das Motorrad / Die Heizung der Stahlröhren / Wir verbessern... / Neue Ideen - neue Formen / Werkzeuge, mit denen wir arbeiten / Wir wünschen uns: Empfindlichere Schreibdosen / Bücher, die wir empfehlen.

Es gibt auch noch andere Röhren ....

Elektrometerröhren, Gehilfinnen der Meßtechnik

Für die Messung elektrischer Spannungen verwendet man vielfach sogen. Elektrometer, das sind Meßinstrumente, die keinen Strom verbrauchen und bei denen die Spannungen gewöhnlich die Abstoßung einer beweglichen Kondensatorplatte von einer ihr gegenüberstehenden festen Platte verursachen. Die Messung sehr geringer Spannungen stößt auf gewisse Schwierigkeiten, insbesondere dann, wenn man gezwungen ist, Instrumente mit Spiegelablesung zu verwenden, die zwar im Laboratorium von geschulten Kräften bedient werden können, aber für den praktischen Gebrauch im technischen Betriebe kaum verwendbar sind.

Bei allen diesen Messungen handelt es sich um Spannungsquellen mit außerordentlich hohem Innenwiderstand, und jede Messung mit normalen Voltmetern, selbst wenn sie sehr geringen Strom verbrauchen, ist undurchführbar. Will man zur Anwendung technischer Meßinstrumente übergehen, so ist man gezwungen, Verstärker anzuwenden, d. h. man muß zu Elektronenröhren übergehen.

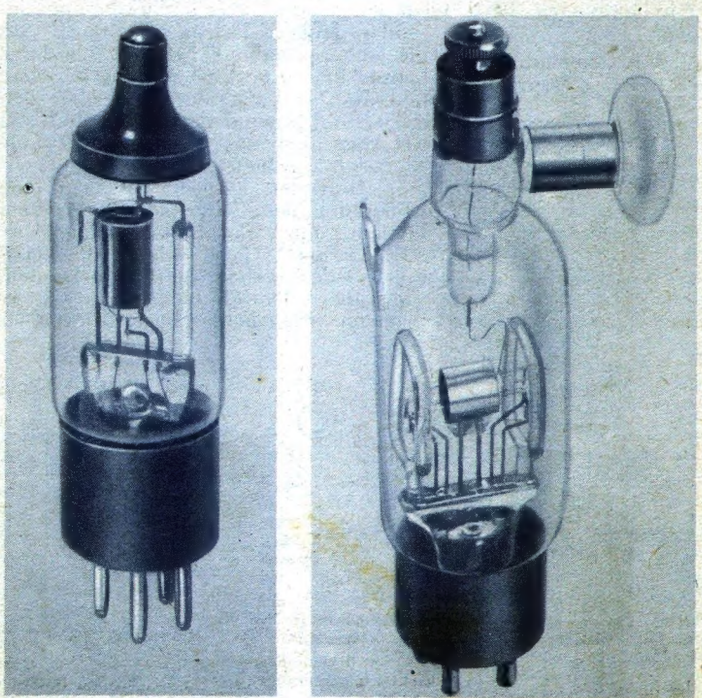
Aber auch hier zeigten sich zunächst Schwierigkeiten. Man könnte ja — ausgehend von dem hohen Innenwiderstand des Meßobjektes — das zu messende Potential an einen sehr hochohmigen Widerstand und parallel zu diesem die Strecke Gitter—Kathode einer normalen Verstärkerröhre legen. Dann ergibt sich aber ein Versagen: die Isolation zwischen Gitter und Kathode ist zu gering, auch kommt ein Gitterstrom zustande, der zwar auch bei normalen Verstärkerröhren außerordentlich klein ist, der aber bei so hohen Gitterwiderständen eben doch stört. Brennt die Kathode hell, wie bei den älteren Wolframfadenröhren, so wird durch die helle Beleuchtung des Gitters u. U. ein photoelektrischer Strom ausgelöst; durch die Strahlungsheizung des Gitters wird eine thermische Gitteremission verursacht, die um so größer ist, je höher die Kathodentemperatur wird und je näher das Gitter der Kathode ist. Schließlich kommt auch ein Ionengitterstrom zustande; bei Betriebsspannungen, die oberhalb der Ionisierungsspannung der minimalen, in der Röhre ja immer noch vorhandenen Gasreste liegen, fließen die durch die Ionisation freigewordenen Ionen auf das Gitter.

Mit steigenden Anforderungen mußte man also Röhren mit besonders guter Isolation des Gitters konstruieren und durch Sparkathoden, weiten Gitterabstand und geringe Betriebsspannungen dafür sorgen, daß die unerwünschten Effekte weitgehend ausgeschaltet werden.

Die Messung des Gitterstromes wird dabei indirekt vorgenommen, indem man einen sehr hochohmigen Widerstand zwischen Steuergitter und Kathode legt (Bild 1) und die Röhre mit den vorgeschriebenen Spannungen betreibt. Um mit niedrigen Spannungen auskommen zu können, verwendet man vielfach Raumladegitter-Röhren. In den Anodenkreis der Röhre wird ein in Kompensationsschaltung liegendes Meßinstrument geschaltet, der Anodenstrom mittels R_K kompensiert und jetzt mit dem Schalter S der Gitterwiderstand kurzgeschlossen. Dadurch erfolgt eine geringe Gitterspannungsänderung, weil ja jetzt die durch den Gitterstrom an R_G verursachte Spannung wegfällt. Aus der entsprechenden Anodenstromänderung, die man am Instrument M abliest, und der Steilheit der Röhre im Arbeitspunkt, die man auf einfache Weise bestimmen kann, ermittelt man den Gitterstrom, indem man die Anodenstromänderung durch das Produkt Steilheit mal Gitterwiderstand dividiert. Betragen z. B. der Gitterwiderstand 100 MΩ, die Steilheit der Röhre im Arbeitspunkt 0,055 mA/V und die Anodenstromänderung 0,055 µAmpere, so beträgt der Gitterstrom 10^{-11} Amp. oder $^1/_{10000}$ µAmp.

Eine der ältesten Anwendungen von Elektrometerröhren ist die in der Röntgen-Dosimetrie. In einer Ionisationskammer I (Bild 2) wird durch die Röntgenbestrahlung das vorhandene Gas ionisiert. Die angelegte Spannung (Batterie) schickt durch den Gitterwiderstand R_G einen Strom, dessen Höhe ein Maß für die Intensität der Röntgenbestrahlung bildet (die Batterie in Serie mit R_G dient zur Lieferung der negativen Gittervorspannung). Setzt man an die Stelle der Ionisationskammer eine Photozelle, so kann man mit einer gleichen Anordnung auch sehr geringe Beleuchtungsstärken messen. Die in einer solchen Schaltung bei entsprechend geringem Gitterstrom erzielbare Gleichstromverstärkung — auf eine solche läuft ja dieses Verfahren hinaus — kann ganz erhebliche Werte erreichen. Um kleinste Anodenstromänderungen ablesen zu können, wird man meist auch hier die bereits in Bild 1 angegebene Kompensationsschaltung anwenden, so daß der relativ große Anodenstrom der Röhre auf Null kompensiert wird und nur noch die viel geringeren Anodenstromänderungen vom Instrument angezeigt werden. Benützt man z. B. ein einfaches Dosen-Meßinstrument mit 0,1 mA Vollausschlag in Verbindung mit einer Röhre, die bei nur 10^{-14} Ampere Gitterstrom eine Steilheit von 0,055 mA/V hat, so wird an einem Gitterwiderstand von 10 000 MΩ nur eine Gitterspannungsverschiebung von 0,1 Millivolt durch den Gitterstrom verursacht. Kompensiert man den etwa 0,13 mA betragenden Anodenstrom (Anodenspannung 6 V, Raumladegitter-Spannung 4 V, Steuergitterspannung — 4 V) und läßt durch den Gitterwiderstand einen Strom von $^1/_{10000}$ µAmp. fließen, so ergibt das eine Gitterspannungsänderung von 1 Volt und eine Anodenstromänderung von 0,055 mA, also etwa halben Ausschlag des Instrumentes und mithin eine 550 000fache Stromverstärkung! Durch nachgeschaltete Gleichstromverstärker mit besonders steilen Röhren kann man bei besonderen Maßnahmen zur Stabilhaltung aller Betriebsspannungen auf noch erheblich größere Verstärkungswerte kommen, die an die Grenze des überhaupt möglichen heranreichen. Auf diese Weise läßt sich beispielsweise die Helligkeit auch relativ lichtschwacher Fixsterne messen. Die Prüfung von Glühlampen erfolgt mit einer wesentlich geringer verstärkenden Einrichtung nach Art der in Bild 2 wiedergegebenen Schaltung.

Außer der Verwendung von Elektrometerröhrenschaltungen für die Lichtmessung und teilweise auch für die Messung der Konzentration von Wasserstoffionen sowie für die Zählung von α- und β-Teilchen bei Untersuchungen an radioaktiven Materialien haben die Elektrometerröhren noch ein weiteres sehr wichtiges Anwendungsgebiet gefunden. Bekannt ist der sogenannte piezoelektrische Effekt. Übt man auf eine Quarzplatte (die aus einem Bergkristall herausgeschnitten ist) einen Druck aus, so entstehen auf ihr elektrische Ladungen, deren Größe von dem Druck abhängig sind. Durch Parallelschaltung mehrerer solcher Platten mit den zugehörigen Metallbelegungen kann man die Ladungen erhöhen. Mittels einer Elektrometerröhre und evtl. nachgeschaltetem Verstärker ist man in der Lage, ein normales Meßinstrument zu steuern. Bild 3 zeigt eine hierzu brauchbare Schaltung.



Zwei Elektrometerröhren, die Typen AEG T 113 und T 115 (Werkbilder).

Herſtellerfirma	Typenbezeichnung	Heiz-Spannung V	Heizſtrom A	Kathoden-Art	Anoden-Spannung V	Raumgitter-Spannung V	Gitter-Spannung V	Steilheit mA/V	Gitterſtrom ca. A	Durchgriff %	Röhrenart
AEG - Osram	T 113	3	0,1	Wolfram thoriert	10	10	−3	0,18	$5{,}10^{-13}$	40	Raumladegitter-Röhre
AEG - Osram	T 114	2	0,088	Wolfram thoriert	6	4	−4	0,055	10^{-14}	100	Raumladegitter-Röhre
AEG - Osram	T 115 a	2,8	0,5	Wolfram	12	12	−3	0,2	10^{-11}	40	Raumladegitter-Röhre
Philips-Elektro-Spezial	4060	ca. 0,7	ca. 0,6	Wolfram	4	—	−2,5	0,028	$< 10^{-14}$	—	Dreipol-Röhre

Dabei werden zuweilen der Gitterwiderſtand R_1 und die Gitterbatterie B_1 fortgelaſſen, ſo daß ſich der Arbeitspunkt der Elektrometerröhre V_1 in Abhängigkeit von dem vorhandenen geſamten Iſolationswiderſtand des Gitterkreiſes einſtellt. Die Anodenbatterie der Elektrometerröhre iſt B_2, der Anodenſtrom durchfließt den Anodenwiderſtand R_2, der gleichzeitig Gitterableitung der Verſtärkerröhre V_2 iſt. B_3 iſt für deren Gittervorſpannung beſtimmt, B_4 iſt Anodenbatterie und B_5 liefert über den Kompenſationswiderſtand R_k die Kompenſationsſpannung für das Meßinſtrument G. Wird auf den Piezo-Quarz Q ein Druck ausgeübt, ſo zeigt G einen entſprechenden Ausſchlag.

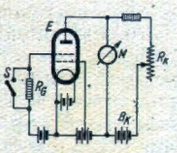


Bild 1. Gitterſtrommeſſung bei Elektrometerröhren.

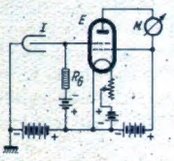


Bild 2. Meſſung der Röntgendoſis.

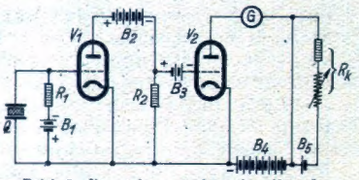
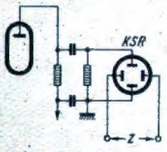
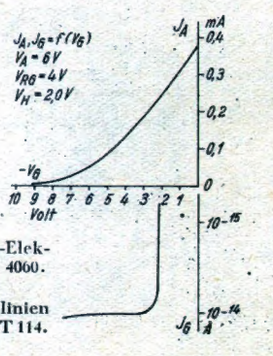


Bild 3. Einrichtung für die Druckmeſſung.

Zur Beobachtung von ſchnell wechſelnden Drücken, wie ſie beiſpielsweiſe im Zylinder eines Verbrennungsmotors, am Handgriff eines Preßlufthammers oder im Lauf eines Gewehrs beim Abſchuß auftreten, kann man dieſe Anordnung natürlich ſo nicht verwenden. Man erſetzt dann den Galvanometerkreis (Bild 4) durch einen Widerſtand, den man in geeigneter Weiſe an ein Ablenkplattenpaar einer Kathodenſtrahlröhre KSR ankoppelt, ſo daß auf deren Leuchtſchirm dann ein Leuchtſtrich geſchrieben wird, den man entweder auf einem ſchnell vorbeilaufenden Film zuſammen mit einer durch Glimmlampe gegebenen Zeitmarke photographiert oder durch eine an das zweite Plattenpaar angelegte Ablenkſpannung zeitproportional ablenkt (Z). Auf dieſe Weiſe kann man mit von Spezialfirmen hergeſtellten piezoelektriſchen „Druckelementen" ſehr viele Meſſungen durchführen, die über Wirkungsweiſe und Einſtellgenauigkeit der unterſuchten Geräte aufſchlußreiche Unterlagen liefern. Die Verwendbarkeit von Elektrometerröhren als „Röhrenvoltmeter" für die verſchiedenſten Zwecke ſei nebenbei erwähnt.

In der obenſtehenden Tafel ſind die bekannten Elektrometerröhren der deutſchen Induſtrie zuſammengeſtellt; es ſind mit einer Ausnahme Raumladegitter-Röhren. Man verſuchte im Anfang die hohe Iſolation des Gitters dadurch zu erreichen, daß man den Gitteranſchluß durch Bernſtein iſolierte und außerdem ein beſonderes Trockengefäß anbrachte. Durch Anwendung beſonders langer Glasträger für das Gitter, die aus Spezialglas beſtehen (Bild 5), konnte man eine Verbeſſerung erzielen, und auch dadurch, daß man über den das Gitter tragenden Glasſtab noch ein Röhrchen ſchob, das Schutz gegen etwaige Niederſchläge bietet, die bei der Fertigung auftreten können, hat man eine Abſenkung des Gitterſtromes erreichen können. Für die Elektrometer-Röhre AEG-Osram T 114 iſt in Bild 6 die Kennlinie wiedergegeben. Sie läßt erkennen, wie außerordentlich niedrig der Gitterſtrom im Arbeitsbereich liegt. Bei weniger negativen Spannungen beginnt dann der normale Gitterſtrom, wie er bei allen Röhren zu finden iſt; dieſen Bereich muß man natürlich vermeiden, ſich alſo hier bei unter −3 Volt liegenden Spannungen halten (Arbeitspunkt gewöhnlich bei −4 Volt). Wigand.





Oben: Bild 4. Steuerung einer Braunſchen Röhre zur Druckmeſſung.

Links: Bild 5: Dreipol-Elektrometerröhre Philips 4060. (Werkbild.)

Rechts: Bild 6. Kennlinien der Elektrometerröhre T 114.

Vollhandwerk Rundfunkmechanik

Die vielſeitigen Bemühungen, zu einer ſyſtematiſchen Ausbildung der Rundfunkmechaniker zu kommen, wie ſie vor allem in den Reparaturwerkſtätten des Handels und der Induſtrie tätig ſind, haben jetzt zur Anerkennung eines neuen Vollhandwerks „Rundfunkmechanik" durch das Reichswirtſchaftsminiſterium geführt. Durch Erlaß III 28067/39 vom 8. Juli 1939 wurden die für das neue Handwerk geſchaffenen „Fachlichen Vorſchriften für die Meiſterprüfung im Rundfunkmechaniker-Handwerk" genehmigt. Die „Fachlichen Vorſchriften" liegen in Form einer Broſchüre vor; ſie ſind gegen Einſendung von RM. 1.— von der Fachgruppe Rundfunkmechanik im Reichsinnungsverband des Elektro-Handwerks, Berlin-Lichterfelde-Weſt, Potsdamer Straße 26 (Poſtſcheckkonto Berlin 103153), zu beziehen.

Die „Fachlichen Vorſchriften für die Meiſterprüfung im Rundfunkmechaniker-Handwerk" befaſſen ſich zunächſt mit den Grundforderungen, d. h. den Arbeitsverfahren, Handfertigkeiten und Kenntniſſen, deren Beherrſchung für die ſelbſtändige Ausübung des Rundfunkmechaniker-Handwerks unerläßlich iſt; für dieſe Grundforderungen ſind Mindeſtanforderungen zuſammengeſtellt worden, die in den einzelnen Grundforderungen mindeſtens erreicht werden müſſen. Als Grundforderungen werden erhoben: Anreißen und Meſſen, Feilen, Biegen und Richten, Gewindeſchneiden, Bohren, Löten, Wickeln von Spulen, Leſen und Anfertigen von rundfunktechniſchen Zeichnungen und Schaltbildern, Prüfen von Rundfunkgeräten und Fehlerſuche, Inſtandſetzen von Rundfunkgeräten, Inſtallieren von Antennenanlagen, Errichten von Kraftverſtärkeranlagen, Entſtören von elektriſchen Kleingeräten, Inſtandhalten von Werkzeugen und Meßinſtrumenten. Für alle dieſe Grundforderungen iſt in den „Fachlichen Vorſchriften" ausführlich angegeben, welche Mindeſtleiſtungen vollbracht werden müſſen. Daran ſchließen ſich die Vorſchriften für die Arbeitsproben und für das Meiſterſtück ſowie ein genauer Aufriß der theoretiſchen Prüfung. Das Studium der „Fachlichen Vorſchriften" iſt für alle Rundfunkmechaniker, die die Meiſterprüfung ablegen wollen, unerläßlich.

Zeitgemäße Übergangsbeſtimmungen ſollen im übrigen in Kürze regeln, unter welchen erleichterten Bedingungen ſolche Perſonen zur Meiſterprüfung zugelaſſen werden können, die die Diplomprüfung bei einer techniſchen Hochſchule abgelegt haben oder das Abſchlußzeugnis einer höheren techniſchen Lehranſtalt nachzuweiſen vermögen, die bereits ſeit längerer Zeit mit rundfunkmechaniſchen Arbeiten beſchäftigt waren oder eine rundfunkmechaniſche Werkſtatt ſelbſtändig betreiben (allein oder in Verbindung mit einem Handelsgewerbe).

Erhebung über rundfunkmechaniſche Fachwerkſtätten

Die Fachgruppe Rundfunkmechanik im Reichsinnungsverband des Elektrohandwerks iſt zur Zeit mit einer Feſtſtellung aller Fachwerkſtätten des Handwerks und Handels für 1. Fehlerſuche und Reparatur von Rundfunkgeräten, 2. Antennenbau, und 3. Inſtallation von Rundfunkempfangs-, Kraftverſtärker- und Übertragungsanlagen beſchäftigt. Dieſe Erhebung dient nicht zuletzt beſtimmten wehrwichtigen Zwecken und muß daher mit größtmöglicher Beſchleunigung durchgeführt werden.

Die Fachgruppe Rundfunkmechanik richtet daher an die Inhaber derartiger Werkſtätten, vor allem ſolcher höherer Leiſtungsfähigkeit, das dringende Erſuchen um ſofortige Meldung an die Fachgruppe Rundfunkmechanik im Reichsinnungsverband des Elektrohandwerks, Berlin-Lichterfelde-Weſt, Potsdamer Straße 26.

Nach Eingang der Meldung erhalten die in Betracht kommenden Firmen einen Fragebogen, der in allen Teilen ſorgfältig auszufüllen und daraufhin umgehend an die Fachgruppe Rundfunkmechanik (Anſchrift vorſtehend) einzuſenden iſt. Ob der in Frage kommende Betrieb in die Handwerksrolle eingetragen oder überhaupt eintragungspflichtig iſt, bleibt angeſichts des der Erhebung zugrunde liegenden Zweckes ohne jede Bedeutung.

An die Leſer der FUNKSCHAU!

In Auswirkung der Maßnahmen zur ſparſamſten Verwendung von Rohſtoffen und Arbeitskraft, die alle deutſchen Zeitſchriften in gleicher Weiſe betreffen, hat auch die FUNKSCHAU ihren Umfang verringert; ſtatt monatlich vier Hefte erſcheinen vorübergehend nur zwei. Durch Verringerung der Heftanzahl je Monat war es möglich, daß die einzelnen Nummern ihr gewohntes Ausſehen und den üblichen Umfang behalten konnten. In Anerkennung der großen Aufgaben, die die drahtloſe Nachrichtentechnik gerade jetzt zu löſen hat, und im Bewußtſein der Bedeutung, die die FUNKSCHAU ſeit jeher für die Fortbildung vor allem der jüngeren und praktiſch tätigen Funktechniker beſitzt, werden wir uns bemühen, die Hefte ſo inhaltreich wie möglich zu geſtalten, um unſere Leſer wie bisher über alle Fortſchritte auf dem laufenden zu halten und ihnen Anregungen für ihre eigene rundfunktechniſche Betätigung zu vermitteln. So will die FUNKSCHAU nicht mehr nach ihrer Seitenzahl, ſondern nach dem tatſächlichen Inhalt beurteilt werden, den jedes Heft bietet; wir hoffen, daß unſere Leſer gerade aus dem vorliegenden Heft erkennen können, auf welche Weiſe wir unſere Zeitſchrift vielſeitig und inhaltreich geſtalten. Durch ſchärfere Siebung der Beiträge ſowie kürzere und prägnantere Faſſung werden wir verſuchen, auch auf dem kleineren Raum ein Höchſtmaß an funktechniſchem Wiſſen zu bieten. So hoffen wir, daß unſere Leſer und Freunde uns auch für die Zukunft die Treue halten.

Was muß der Schallplattenbaſtler bei *Außenaufnahmen* beachten?

Wenn der Schallplattenbaſtler ſeine lieben Sachen (meiſtens ſind es allerdings viel mehr!) zuſammenpackt, um Aufnahmen außerhalb ſeiner Baſtelſtube zu machen, dann zieht er in den Kampf, in den Kampf gegen die Tücke des Objektes. Ein bekannter Hochfrequenztechniker hat einmal von den „Senderteufelchen" geſprochen, die in einem Rundfunkſender ſtecken und mitunter den armen Techniker zur Verzweiflung bringen können. Auch wir Schallplattenbaſtler kennen dieſe Teufelchen, die mitten in der ſchönſten Aufnahme den Span abreißen und ſich hoffnungslos kräuſeln laſſen, ſo daß die Aufnahme verdorben iſt. Noch ärgerlicher aber iſt es, wenn wir irgendwohin alle unſere Geräte geſchleppt haben und am Ort feſtſtellen müſſen, daß keine Steckdoſe vorhanden iſt, und eine Einſchraubfaſſung iſt nur mit viel Zeitverluſt aufzutreiben. Oder — wir haben vielleicht gar die Schneidſtichel zu Haus gelaſſen, oder ein kleines unſcheinbares Verbindungskabel vergeſſen!

Über eines wollen wir uns von vornherein klar ſein: Wenn wir mit einfachen, billigen Geräten mehr Ausſchuß produzieren, als ein Studio mit einer 10000-Mark-Apparatur, dann iſt das keine Schande. Alle Fehler aber, die wir durch mangelnde Überlegung oder Vergeßlichkeit hervorrufen, ſind eine Blamage! Nicht jeder Baſtler hat die Mittel, ſich ein wertvolles Schneidgerät mit unzähligen Hilfseinrichtungen anzuſchaffen. Nicht jeder verfügt über einen Betriebsfernſprecher, ein Spanabſauggebläſe, ein Amplitudenmeßgerät und über einen Satz Kondenſatormikrophone. Je einfacher unſere Geräte ſind, um ſo mehr müſſen wir aber aufpaſſen. Da nur ein Mann die ganze Anlage bedient und Aufnahmeleiter, Tonmeiſter und Schneidtechniker in einer Perſon iſt, ſo iſt ein Fehler auch eher entſchuldbar. Trotzdem muß der erfahrene Baſtler immer wieder die Beobachtung machen, daß viele Fehler vermeidbar wären und auf mangelnde Überlegung und nicht auf mangelndes Bargeld zurückzuführen ſind.

Traglaſt I:

Schneidgerät mit **Kabelmaterial:**

1 Netzkabel für Schneidgerät
1 Netzkabel für Verſtärker
1 Netzkabel für Verlängerung
2 Mikrophonkabel
1 Mikrophonkabel zwiſchen Kondenſator-Mikrophon und Batteriekaſten
1 Kabel zwiſchen Tonabnehmer und Verſtärkereingang
1 Kabel zwiſchen Schneidgerät und Verſtärkerausgang
1 Kabel für Signaleinrichtung
10 m Erdleitungsmaterial
div. Erſatzleitungsmaterial

Es geht nicht an, daß die Geräte mit unzähligen Einzelleitungen zuſammengeſchaltet werden; vielmehr ſollen die Verbindungen von einer Geräteeinheit zur andern (z. B. vom Verſtärker zum Schneidgerät) in einem Mehrfachkabel mit Mehrfachſteckern zuſammengefaßt werden. Hierzu nimmt man dünne einadrige Gummilitze. Der gewebte „Strumpf" wird entfernt und bei Tonfrequenz führenden Leitungen (Tonabnehmer, Mikrophon, Schneiddoſe) durch Abſchirmgeflecht erſetzt. Die zuſammengehörigen Leitungen werden dann zu einem Mehrfachkabel zuſammengefaßt, indem man ſie mit einem paſſendem Gummiſchlauch überzieht (notfalls genügt auch Umwickeln mit Iſolierband). Anfang und Ende kommen dann an einen Mehrfachſtecker, die Abſchirmung an einen beſonderen Kontakt. Bei Kabeln bis zu fünf Adern (einſchl. Abſchirmung) eignet ſich als Stecker ein normaler Stiftſockel einer ausgedienten Röhre; bei bis zu acht Anſchlüſſen nehmen wir den Sockel einer ſtiftloſen Röhre. So wird die ganze Anlage überſichtlicher, betriebsſicherer und leichter zu überwachen. Fehlermöglichkeiten werden geringer und Geldkoſten entſtehen hierdurch praktiſch nicht.

Noch andere Fehler werden aber gern gemacht: Es geht nicht an, daß der Baſtler am Ort der Aufnahme anfängt, Verſuche über den günſtigſten Schnittwinkel und die Doſenbelaſtung anzuſtellen. Dieſe Daten müſſen zu Haus an Hand von Verſuchen für jedes Material ein für alle Mal ſchriftlich feſtgelegt ſein. Wenn ſtets das gleiche Material verwendet wird, dann ſoll das Schneidgerät immer auf dieſe Daten eingeſtellt bleiben. Auch an Hilfsgeräte ſoll man denken: Ein kleiner Schraubenzieher, eine Zange, eine Pinzette und etwas Iſolierband ſollen immer da ſein. Eine Stöpſelfaſſung als Steckdoſenerſatz und verſchieden große Erdklemmen müſſen immer zur Hand ſein. Erſatzröhren wird ſich nicht jeder Baſtler leiſten können, aber Erſatzſicherungen muß er bei ſich führen. Und dann: Vorſicht iſt der beſte Fehlerſchutz; wenn eine wichtige Aufnahme gemacht wird, dann müſſen alle Schalter oder Sicherungselemente desjenigen Stromkreiſes, an dem die Schneidanlage läuft, entſprechend gekennzeichnet werden, damit nicht gerade während der Aufnahme ein Unberufener den Strom abſtellt. Bei einfachen Lichtſchaltern ſchraubt man am beſten den Knebel ab, während man ſonſt an den Schaltern oder Sicherungselementen ein Schildchen mit der Aufſchrift „Nicht ſchalten!" befeſtigt. Über dieſe ſcheinbar übertriebenen Vorſichtsmaßnahmen hat ſchon mancher Laie gelacht, aber trotzdem haben ſie ſchon vielen Ärger verhüten helfen.

Dann ein andres ſehr leidiges Kapitel: Die lieben Zuſchauer. Zugegeben, daß der Baſtler ſtolz iſt, wenn er der intereſſante Mittelpunkt einer geheimnisvollen Zaubermaſchine iſt, aber zehnmal ſicherer iſt er, wenn er ſich mit ſeinem „Drahtverhau" in eine dunkle Ecke zurückzieht und alle Türen zuſchließt. Den Vorführlautſprecher kann man lieber über eine längere Leitung anſchließen und in den eigentlichen Aufnahmeraum ſtellen. Hierzu kann man in einfacher Weiſe das Mikrophonkabel verwenden, welches ja beim Vorführen der Folien ohnehin nicht gebraucht wird. Natürlich iſt in dieſem Falle eine Verſtändigungsanlage unerläßlich. Dieſe kann recht einfach ſein: Da der Baſtler am Schneidgerät alle Vorgänge im Aufnahmeraum über den Verſtärker mithört, braucht er nur eine einſeitige Verſtändigung vom Schneidgerät zum Aufnahmeraum. Wer es ganz praktiſch machen will, beſpricht über eine billige Poſtkapſel einen DKE, der ſo gewiſſermaßen als Kommandolautſprecher dient. Zur Not geht aber auch ein normaler alter Poſtfernhörer, auf den ein kleiner Papptrichter aufgeſteckt wird. Auch ein alter Trichterlautſprecher leiſtet gute Dienſte, wenn man die Spulen gegen niederohmige aus einem Poſthörer austauſcht.

Im Winter ſoll man berückſichtigen, daß Mikrophone, Platten und Motoren ſich erſt etwas an die Raumtemperatur gewöhnen ſollen. Man bringt alſo ſeine Geräte lieber eine Stunde vorher in den Raum, in dem nachher die Aufnahme ſtattfinden ſoll.

Wer keine Allſtromanlage beſitzt, ſollte ſich vorher erſt vergewiſſern, ob in dem vorgeſehenem Raum auch wirklich die Stromart vorhanden iſt, die ſeine Anlage verlangt. Aber auch ſonſt iſt eine vorherige Beſichtigung der Räume zu empfehlen, beſonders wenn es ſich um hochwertige Muſikaufnahmen handelt. Man überzeugt ſich davon, ob das vorhandene Klavier überhaupt ſtimmt und ob der Raum auch nicht zuviel Nachhall hat. Am einfachſten macht man das ſo: Wir nehmen unſeren Kofferempfänger mit und klemmen an den Tonabnehmereingang ein Mikrophon an. Der geübte Baſtler hört dann recht gut, wie der „Raum klingt", wenn nur jemand ein paar Töne auf dem Klavier anſchlägt. Auch iſt es immer angebracht, wenn man ſich erkundigt, ob an dem zur Auf-

Traglaſt II:

Handkoffer mit Geräten:

1 Miſchpultverſtärker
1 Endſtufe
1 Lautſprecherſchallwand
1 Lautſprecherchaſſis
1 Kopfhörer
2 Mikrophone (bei Kondenſator-Mikrophon auch Batteriekaſten)
2 Photoſtative mit Ring und Stativſpreizer
1 Signalgerät (Fernſprecher oder Lichtſignale uſw.)

Röhren:

1 vollſtändiger Röhrenſatz, eventl. außerdem Erſatzröhren

Zubehör:

1 Karton mit Folien
1 Frequenzſchallplatte mit Stimmpfeife (Nur bei Gleichſtrom zum Einregeln der Tellerumdrehung)
2 Abzweigſtecker
1 Schraubfaſſung
3 verſchieden große Erdſchellen
div. Krokodilklemmen
div. Erſatzſtecker
div. Erſatzſicherungen für Verſtärker, Steckdoſen und Sicherungselemente
div. Schneidſtichel
div. Winkelnadeln
1 Tube Gefran mit Filzſtreifen z. Einreiben
1 Spanpinſel
1 Pinzette
1 Lupe
1 Zange
1 Schraubenzieher
1 Rolle Iſolierband
1 gelber Fettſtift zum Kennzeichnen der geſchnittenen Folien
1 Taſchenbatterie (Reſerve für Mikrophon oder Signalanlage)
3 Plakate: „Ruhe! Schallplattenaufnahme!"
5 Schilder: „Nicht ſchalten!"
1 Schachtel Reißzwecken hierzu
1 Uhr mit Sekundenzeiger

nahme vorgesehenem Tag nicht ausgerechnet ein Gesangverein im Nachbarraum übt! An solchen unvorhergesehenen Zufällen ist schon manche Aufnahme gescheitert.

Aber dann noch ein Wort über unsere eigene Vergeßlichkeit. Wie oft haben wir schon einen wichtigen kleinen Teil zu Haus vergessen, oder umgekehrt am Aufnahmeort die Schraubfassung in der Lampe, oder die Erdklemme an der Dampfheizung gelassen. So unscheinbar diese Sachen auch sind, aber sie fehlen bei der nächsten Aufnahme. Auch soll man bei einem Musikstück nie vergessen, bei der Abhörprobe vorher die Zeit zu „stoppen". Sonst passiert es uns, daß die letzten Takte auf die Platte nicht mehr draufpassen. Eine Uhr mit Sekundenzeiger muß also zur Hand sein. Bei der Abhörprobe soll man sich auch genau Forte- und Pianostellen merken, um dann bei der Aufnahme am Vorverstärker rechtzeitig ausgleichen zu können. Am besten ist derjenige daran, der über Notenkenntnisse verfügt und sich diese Stellen in der sogenannten Direktionsstimme vermerkt und so den Verstärker nach „Partitur steuert". Bei besonders kritischen Stellen schreibt man sich in die Noten die Gradeinteilung ein, auf welche der Lautstärkeregler zu stellen ist.

Für den Transport verpackt man alles in zwei Traglasten, so daß man die ganze Anlage allein tragen kann. Die eine Traglast besteht aus dem Schneidgerät, in dessen Deckel meist sämtliche Kabel Platz finden. In einen mittelgroßen Handkoffer findet alles übrige Platz. Als Mikrophonständer eignet sich am besten ein Photostativ, das zur Stabilisierung mit einem Stativspreizer versehen wird. Die Schallwand für den Vorführlautsprecher macht man so groß, daß sie gerade in den Koffer hineinpaßt. Zum Transport schraubt man den Lautsprecher ab (Flügelmuttern!) und verstaut ihn in einer Ecke des Koffers. Die Röhren kommen in einen gemeinsamen Pappkarton und werden in Wellpappe verpackt. In einen anderen Pappkasten kommt alles Kleinmaterial: Gefran, Nadeln, Sicherungen, Krokodilklemmen, Isolierband usw. So ist immer alles an seinem Platz und sofort zur Hand.

Wer Ordnung liebt, fertigt sich einmal in Ruhe und mit Überlegung eine oder zwei Tabellen an, die in den Deckel des Koffers und des Schneidgerätes geklebt werden und alles enthalten, was man mitnehmen muß. Beim Einpacken hat man dann immer die Kontrolle, daß alles zur Stelle ist. Umstehend sind zwei solche Tabellen als Beispiel angeführt. Jeder Bastler soll sich genau überlegen, was für ihn entbehrlich ist, oder was noch fehlt.

Wenn dieser kleine Artikel dazu beiträgt, die Ausschußproduktion bei Außenaufnahmen zu verringern, dann hat er seinen Zweck voll erreicht.

Fritz Kühne.

QUARZKRISTALLE IM GLAS

Für bestimmte Zwecke der Empfangstechnik benötigt man Quarzkristalle, die in evakuierten Glaskolben sitzen. Die Vorgeschichte dazu ist verhältnismäßig kurz: Man beginnt Quarzkristalle für Bandfilter zu verwenden, weil Bandfilter für höchste Ansprüche an Konstanz nur so hergestellt werden können.

Der Quarzkristall bekommt demnach in der Zukunft reichlich Beschäftigung. Freilich, das sei gleich hinzugefügt, benötigen gewöhnliche Rundfunkempfänger kaum Quarzkristalle, und wenn schon, dann genügen die bisher bekannten. Aber für kommerzielle Geräte bestimmten Verwendungszweckes, für Meßempfänger und dergleichen, da liegen die Dinge anders.

Nun wird man sich fragen, warum es die bisherigen Kristalle in den üblichen Haltern nicht tun und wo etwa der Vorteil der neuen Halterung — nur darum handelt es sich ja im wesentlichen — liege.

Dazu ist einmal zu sagen, daß ein Unterschied gemacht werden muß, ob Kristalle in einem Sender oder in einem Empfänger Verwendung finden sollen. Jeder Kristall erleidet nämlich durch die ihn umgebende Luft, deren innere Reibung bei den hohen Frequenzen des Rundfunks ganz beträchtlich wird, eine bemerkenswerte Dämpfung. Bei Sendern, die im Kristallkreis immerhin mit einer gewissen Energie arbeiten, spielt das grundsätzlich eine geringere Rolle als bei Empfängern, die jedes Quentchen der Empfangsenergie nutzbringend anwenden müssen. Setzt man nun den Kristall ins Vakuum, so hat man den schädlichen Einfluß der Luft beseitigt; die Schwingamplitude des Kristalls steigt bis aufs Dreifache. Übrigens braucht das Vakuum gar nicht sehr hoch zu sein, nur ungefähr 10 mm Quecksilbersäule. Unter dieser Bedingung vermeidet man auch sicher den Bereich, in welchem Ionisation eintreten könnte.

Die so erreichte Dämpfungsverringerung hätte keine Bedeutung, wäre es nicht möglich gewesen, eine zweite Ursache für die Kristalldämpfung weitgehend zu beseitigen, nämlich die Dämpfung durch die Elektroden. Die Elektroden müssen ja einerseits dem Kristall gut aufliegen, damit sie genügend guten Kontakt machen, andrerseits sollen sie ihn möglichst wenig berühren, eben um sein Schwingen nicht zu behindern. In einer neueren Quarzausführung macht man deshalb von einem schon länger bekannten Verfahren Gebrauch: Man versieht die entsprechenden Quarzoberflächen mit einer hauchdünnen Silberschicht, die wegen ihrer geringen Masse die Dämpfung nicht nennenswert erhöht und nur die Frequenz ein wenig verschiebt, eine Wirkung, die man selbstredend genauestens überwachen kann. Auf den Silberflächen ruht mit leichtem Druck ein Bündel Metallgaze auf, ähnlich etwa gewissen Kollektorbürsten in Kleinmotoren.

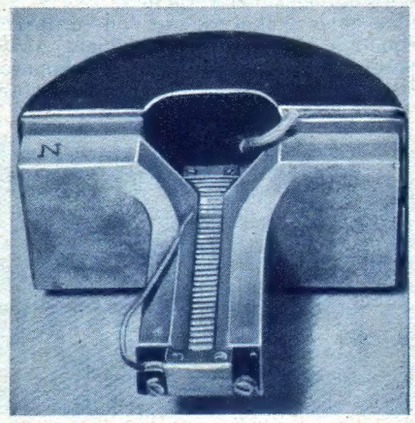
Der Glaskolben um die Kristalle hat die Form üblicher Röhren und sitzt auf dem üblichen Sockel. Das macht die Handhabung sehr bequem. Außerdem ist die Konstanz derartiger Kristalle, wie Messungen ergaben, über lange Zeiträume praktisch eine vollkommene.

—er.

Neues Bändchenmikrophon kleiner Abmessungen

Bei Rundfunk-Außenübertragungen ist es nicht nur erwünscht, hochempfindliche Mikrophone zu benutzen, sondern auch solche, die bei den gleichen Eigenschaften der Studiomikrophone viel kleinere Abmessungen besitzen, damit sie vom Publikum nicht bemerkt werden können. Eine solche Mikrophonkonstruktion liegt in Form eines neuen Bändchenmikrophons vor, dessen System aus beistehendem Bild ersichtlich ist.

Die neue Mikrophonkonstruktion stellt eine Verfeinerung einer an sich bekannten Bauart dar, die sich jedoch wegen ihrer großen Abmessungen nicht für Reportagezwecke eignet. Bei dem neuen Mikrophontyp ist es gelungen, die Abmessungen um die Hälfte zu verkleinern, ohne daß eine Beeinträchtigung der Empfindlichkeit eintritt.



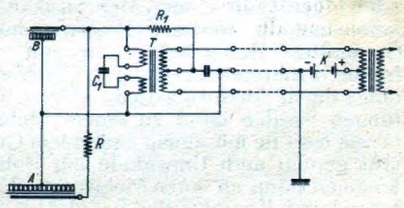
Systemansicht eines besonders kleinen Bändchenmikrophons.

An der grundsätzlichen Bauweise des bisherigen Mikrophons ist nichts geändert worden, vielmehr wurde die Verkleinerung der Ausmaße durch ein neues magnetisches Material ermöglicht. Bisher hat man nämlich einen Nickel-Kobalt-Magneten benutzt, dessen Weglänge rund 30 cm beträgt. Durch Ersatz des Nickel-Kobalt-Magneten durch einen Aluminium-Kobalt-Magneten gelang es, die Weglänge auf weniger als 15 cm zu verringern. Da die Empfindlichkeit des neuen Mikrophons der des Studiomikrophons entspricht, bringt es bei Außenaufnahmen keinerlei Komplikationen mit sich.

Werner W. Diefenbach.

Doppelmikrophon zur Verbesserung des Frequenzgangs

Wie man zwei Lautsprecher verwendet, um das volle akustische Band gleichmäßig wiederzugeben, so schlägt die Firma E. Reisz in einem Patent vor, zwei Kondensatormikrophone verschiedener Abmessungen zusammenarbeiten zu lassen. Das größere Mikrophon A besitzt z. B. einen Durchmesser von 8 cm und spricht vor allem auf die tieferen Frequenzen an, das zweite Mikrophon B von nur 3 cm Durchmesser dagegen liefert die hohen Frequenzen. Die Zusammenschaltung der beiden Mikrophone zeigt die Skizze; ein Widerstand R gleicht die im übrigen parallel geschalteten Mikrophone ab. Ihre Wechselströme durchfließen die Primärspule des Transformators T, der über das Mikrophonkabel und einen Abschlußtransformator den Vorverstärker speist. Die Vorspannung liefert gemeinsam für beide Mikrophone die Stromquelle K. Damit sie nicht über die Primärspule kurzgeschlossen wird, ist der Kondensator C_1 eingeschaltet.



Zusammenschaltung von zwei Kondensatormikrophonen zwecks besserer Klangtreue.

—er.

Vom italienischen Gleichwellensendernetz

Das Gleichwellensendernetz, mit dem Italien seine Landschaften überzieht, nähert sich seiner Fertigstellung. Die Sender Catania, Ancona, Padua sind bekanntlich bereits fertig. Die zahlreichen anderen Sender sind jetzt durchweg beim Einbau der technischen Anlagen und teilweise bereits so weit beendet, daß die ersten Probesendungen unmittelbar bevorstehen. Die meisten der neuen Sender sollen am 28. Oktober offiziell dem Dienst übergeben werden; wahrscheinlich werden sie aber schon vorher eingesetzt.

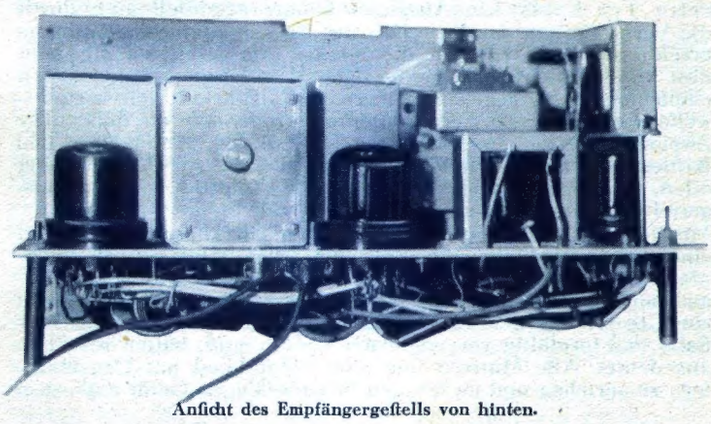
Ein Empfänger für das Motorrad

Als die neuen Stahlröhren der „Harmoniſchen Reihe“ im Jahre 1938 auf dem Markt erſchienen, lag es nahe, damit eine Verſuchsſchaltung aufzubauen, die als eine Art Kofferempfänger zur Mitnahme auf dem Motorrad geeignet war. Kam es hier, wo die Anforderungen in bezug auf Erſchütterungen verhältnismäßig am größten ſind, einerſeits auf robuſte Bauweiſe der Röhren an, ſo ergab ſich andererſeits durch die einheitliche Heizſpannung von 6,3 Volt die Möglichkeit zum Anſchluß an die Motorradbatterie, der nicht nur der Heizſtrom, ſondern über einen Zerhacker auch der Anodenſtrom entnommen werden kann. Sofern man von vornherein beſonderen Wert auf einen ſtabilen Aufbau des Empfängers legt, kann man verſichert ſein, daß die Stahlröhren der großen Beanſpruchung am eheſten gewachſen ſind.

An einen Betrieb während des Fahrens iſt auf keinen Fall gedacht, auch wenn es ſich um eine Maſchine mit Beiwagen handelt, da das Fahrgeräuſch ungleich größer iſt als beim Kraftwagen. Auch eine ſehr große Ausgangslautſtärke würde hier kaum ganz durchdringen. Der Empfang ſoll vielmehr nur bei der Raſt uſw. ſtattfinden.

Gewiß beſteht auch die Möglichkeit, die ſtromſparenden Röhren der K-Reihe zu verwenden, denn einmal beträgt der Stromverbrauch für die Heizung nur ungefähr ein Viertel bis ein Drittel des für die Stahlröhren benötigten, und zweitens liegt die Betriebs-Anodenſpannung bei etwa 120 Volt, die auch einer Anodenbatterie entnommen werden könnte. Bei der Benutzung von Stahlröhren iſt die Belaſtung der Anodenbatterie, wie wir ſpäter ſehen werden, dagegen ziemlich hoch. Es iſt aber fraglich, ob ſelbſt dann, wenn für eine weiche Lagerung des Gerätes geſorgt wird, die dauernde Fahrerſchütterung — namentlich für die Heizfäden, die doch erheblich länger ſind als bei den Stahlröhren — auf die Dauer ohne nachteilige Wirkung bleibt. Um die 6-Volt-Spannung der Motorradbatterie rationell auszunutzen, könnte man bei Verwendung von K-Röhren folgendermaßen verfahren: Die Beſtückungsröhren werden in zwei Gruppen aufgeteilt und dieſe beiden Gruppen dann hintereinander geſchaltet. In die Leitung zur Batterie wird ein kleiner Regelwiderſtand eingebaut, der es ermöglicht, die Heizſpannung auf den Sollwert von 4 Volt für beide Gruppen bzw. von 2 Volt für jede der beiden Gruppen einzuregeln. Ein Feſtwiderſtand iſt hier nicht brauchbar, da die K-Röhren infolge Schwankungen der Batterieſpannung, die je nach dem Ladezuſtand relativ hoch ſind, durch zu ſtarke Überheizung zerſtört werden könnten. Dagegen ſind die Stahlröhren ſo gebaut, daß auftretende Abweichungen von der Nennſpannung ohne Beeinträchtigung der Lebensdauer vertragen werden. Die für die K-Röhren gedachte Löſung der Heizfrage wird in der Praxis alſo nur durch die Anbringung von beſonderen Buchſen für einen Meßbereich durchzuführen ſein, damit die Heizſpannung durch ein außen anſchaltbares Voltmeter vor jeder Inbetriebnahme genau eingeſtellt werden kann. Schaltungsmäßig käme die Verwendung einer KDD 1 in B-Schaltung in Betracht, wobei eventuell außer der Treiberröhre zur Not mit einer Audionröhre auszukommen wäre. Auch die beſtens bewährte KL 1, die in bezug auf Anodenſtromverbrauch und Verſtärkung ſehr vorteilhaft arbeitet, läßt ſich bei der Beſtückung verwenden.

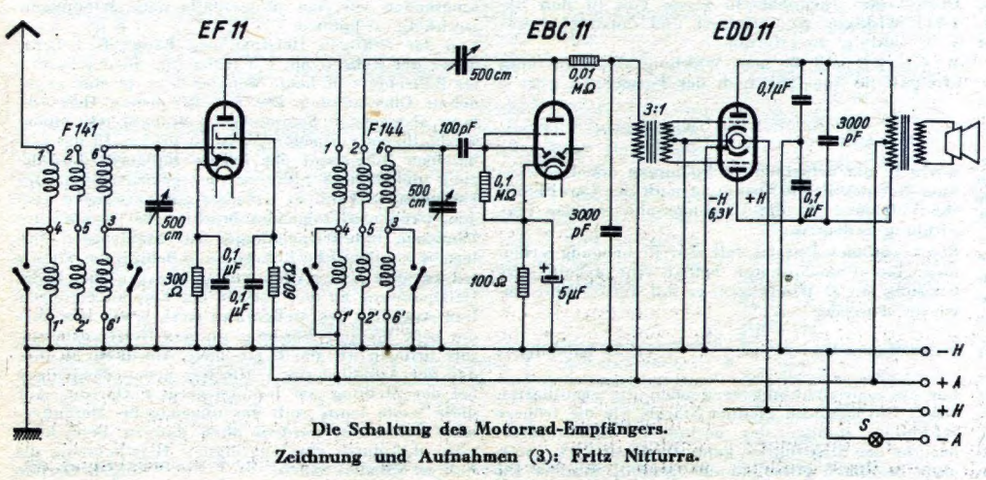
Da dieſe Heizanordnung immerhin mit gewiſſen Unbequemlichkeiten verbunden iſt und vor allem, weil die robuſten Stahlröhren den Ausſchlag gaben, wurde zunächſt an die folgende Beſtückung des transportablen Geräts gedacht: HF-Verſtärkung EF 11, Gleichrichtung und Treiberſtufe EBC 11, Gegentaktendſtufe EDD 11. Der Heizſtrom dieſer Beſtückung erfordert 0,8 Ampere. Die EDD 11 wurde zwar in erſter Linie für Autoempfänger mit Betrieb am Wechſelrichter entwickelt; hier verlangt ſie für den rationellen Betrieb am B-Verſtärker eine Anodenſpannung von 200 bis 250 Volt. Bei $U_a = 200$ Volt ergibt ſich eine Sprechleiſtung von 4,5 Watt (Klirrgrad 10%) und bei einer Spannung von 250 Volt = 5,5 Watt. Nimmt man nun als Stromquelle eine Anodenbatterie von 120 Volt, ſo ſinkt die Sprechleiſtung naturgemäß erheblich ab, und man kommt auf etwa 1 Watt. Der mittlere Anodenſtrom beträgt etwa 10 bis 12 mA, wozu noch 2 bis 5 mA für die ECB 11 und 8 mA Anoden- und Schirmgitterſtrom für die EF 11 kommen. Die Belaſtung der Anodenbatterie muß daher mit etwa 20 mA in Anſatz gebracht werden. Trotzdem genügt die Leiſtung für beſcheidene Anſprüche; ſie wäre aber mit einem Wechſelrichter erheblich beſſer. Jedoch bleibt hierbei zu überlegen, daß bei Niedervolt-Vibratoren mit Wiedergleichrichtung die Leiſtungsaufnahme an der 6-Volt-Zelle geringer iſt als bei der doppelt ſo großen Autobatterie. Außerdem wird der Aufbau mit Umſpanntransformator, eventuell Selengleichrichter, ferner Droſſeln und Kondenſatoren für die Entſtörung hinſichtlich des Gewichts auch nicht leichter, als eine Anodenbatterie. Schaltungsmäßig könnte man bei Verwendung eines Wechſelrichters allerdings noch eine weitere HF-Stufe einbauen, wodurch ein Dreikreiſer entſtehen würde. Um die hierdurch etwa entſtehenden Abſtimmſchwierigkeiten zu vermeiden, kann man die zweite EF 11 aber nach einem Vorſchlag von Telefunken durch Droſſelkopplung an die Zweipolſtrecke ankoppeln. Da die Diodenſtrecke auf einen Abſtimmkreis ohnehin ſtark dämpfend wirkt, iſt der Lautſtärkeunterſchied zwiſchen einer Droſſelkopplung und einer Sperrkreiskopplung nicht allzu groß. Der Heizſtrom ſteigt allerdings durch eine weitere EF 11 um 0,2 Amp. auf im ganzen 1 Ampere an. Um die Motorradbatterie nicht zu ſehr zu belaſten, wurde dieſe Anordnung aber wieder fallen gelaſſen, und die Schaltung iſt endgültig mit der Beſtückung EF 11, EBC 11 ſowie der EDD 11 aufgebaut und verſucht worden. Auch auf den Zerhacker wurde verzichtet und der Anodenſtrom trotz der ziemlich großen Belaſtung einer Anodenbatterie entnommen.



Anſicht des Empfängergeſtells von hinten.

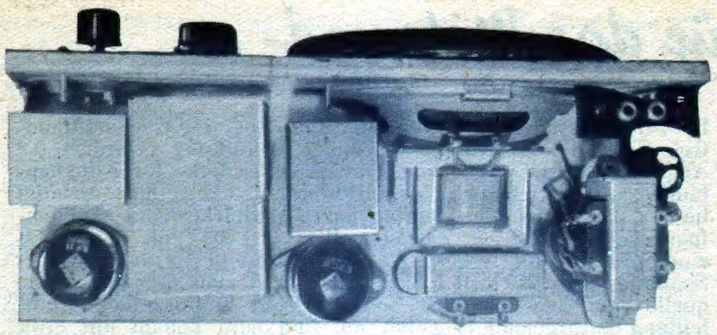
Der Aufbau geht aus dem Schaltſchema und den beigegebenen Lichtbildern zur Genüge hervor. Durch die Verwendung eines ſehr kleinen Zweifach-Drehkondenſators, der abgeſchirmten HF-Transformatoren F 141 und F 144 und eines kleinen permanent-dynamiſchen Lautſprecherſyſtems konnte der ſehr gedrängte Aufbau erzielt werden. Schwierigkeiten ergaben ſich nur bei der Unterbringung des Ausgangstransformators. Hier erwies ſich die geringe Höhe der Stahlröhren als günſtig, denn dieſer Transformator wurde mittels Diſtanzröhren und entſprechend langen Schrauben als ſogenannte Brücke über der EDD 11 montiert.

Als Abwärtstransformator 3 : 1 für die Treiberſtufe läßt ſich der im Handel befindliche, auch für die Batterieſchaltung mit der KDD 1 verwendbare Typ P 250 benutzen. Der Ausgangstransformator für die KDD 1 hat aber eine Impedanz von 10 000 Ohm, während der günſtigſte Außenwiderſtand der EDD 11 von Anode



Die Schaltung des Motorrad-Empfängers.

Zeichnung und Aufnahmen (3): Fritz Nitturra.



Anſicht auf das Empfängergeſtell von oben.

Außenanſicht des Motorrad-Empfängers.

zu Anode gemeſſen 16 000 Ohm beträgt. Daher iſt Typ P 251 hier nicht verwendbar, ſondern es muß Typ 261 eingebaut werden. Im Verſuchsgerät wurden zwei noch vorhandene Typen einer anderen Firma verwendet.

Bei der Benutzung einer Doppelzweipol-Dreipolröhre kommt die Rückkopplung in der Regel in Fortfall. Da aber bei dem Verſuchsgerät jede Möglichkeit ausgenutzt werden ſollte, iſt ſie doch in Anwendung gebracht worden. Zu beachten bleibt aber, daß hierbei der Gitterableitewiderſtand kleiner als üblich, und zwar mindeſtens 0,1 MΩ oder noch kleiner gewählt werden muß. Vorteilhaft wäre es ferner, wenn die Windungszahlen der Rückkopplungsſpule etwas höher liegen würden, als bei dem verwendeten Typ F 144. Ein Ausgleich könnte eventuell auch durch die Vergrößerung der Kapazität des Rückkopplungskondenſators erreicht werden. Wer ſich die Spulen alſo ſelbſt wickelt, muß dies von vornherein berückſichtigen. Überhaupt würde es ſich empfehlen, die angegebenen Werte im Gleichrichterteil verſuchsweiſe noch zu ändern. Ferner könnte verſuchsweiſe die unbenutzte Zweipolſtrecke an die Kathode gelegt werden. Es ſind für den Baſtler alſo noch verſchiedene Möglichkeiten zur Verbeſſerung offen, da die Schaltung keineswegs den Anſpruch auf eine ausgereifte Konſtruktion machen will.

Mit Rückſicht auf die genauen Angaben im Schaltſchema iſt von einer Stückliſte Abſtand genommen worden. Auch ein Montageplan iſt nicht beigegeben, da es ſich um einen einfachen Geradeausempfänger handelt und ſich die Anordnung der Einzelteile zur Genüge aus den Lichtbildern ergibt. Daß der Aufbau ſehr ſtabil und ſorgfältig vorgenommen werden muß, hatten wir ſchon angedeutet. Alle Muttern ſind nach Möglichkeit mit Gegenmuttern zu verſehen und im fertigen betriebsfähigen Gerät außerdem noch mit Lack gegen etwaige nachträgliche Lockerungen zu ſichern. Die Frontplatte aus Sperrholz iſt 310 × 150 mm groß. Die Zwiſchenpaneelplatte aus Aluminium hat die Maße 110 × 310 mm. Man kann auch noch eine Grundplatte anbringen. Gedacht iſt die Mitnahme des Geräts in einem entſprechenden Gehäuſe aus Sperrholz, in welchem das Empfänger-Geſtell und die Anodenbatterie untergebracht werden. Als Antenne iſt die beim Kraftwagen übliche Stabantenne kaum zu verwenden, da wenig Platz für ihre Befeſtigung vorhanden iſt. Es wird ſich daher empfehlen, etwas Litze mitzuführen und dieſe behelfsmäßig auszuſpannen. Zweckmäßig iſt die Anbringung einer Vorrichtung am Gehäuſe, durch die ein ſicheres Anſchnallen des Koffers am Motorrad möglich iſt.

Der Empfänger bringt in der beſchriebenen Anordnung in der Hauptſache den Orts- bzw. Bezirksſender und den Deutſchlandſender. Von dem Einbau eines Sperrkreiſes kann auch bei Verwendung anderer Spulen abgeſehen werden. Die Anſchlüſſe für die Heizung befeſtigt man direkt an dem Akkumulator und macht die beiden aus beweglicher Litze beſtehenden Enden gleich ſo lang, daß ſich das Gerät bequem anſchließen läßt. Die am Ende der beiden Schnüre befindlichen Bananenſtecker werden abgeſichert, indem man kurze Enden Rüſchſchlauch darüberſteckt. Man kann ſich aber auch anders helfen, indem Doppelſchnüre angefertigt werden, die an beiden Enden mit berührungsſchutzſicheren Bananenſteckern verſehen ſind. Auf die beiden Bananenſtecker, die an die Akkumulatorklemmen gelegt werden ſollen, werden ſogenannte Krokodilklemmen aufgeſchoben. Auf dieſe Art hängen keine Schnüre am Rad herum, und der Anſchluß erfolgt erſt, wenn das Gerät in Betrieb genommen werden ſoll, durch Abheben des Akkumulatordeckels und Anklemmen der Verbindungsſchnüre.

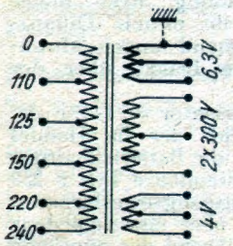
Fritz Nittura.

Die Heizung von Stahlröhren

Es kommt heute oft darauf an, vorhandene Netztransformatoren mit 4-Volt-Heizwicklung für die Stahlröhren weiter zu verwenden, die 6,3 Volt erfordern. Der nachſtehende Aufſatz zeigt, in welcher Weiſe das möglich iſt.

Erſchien früher eine neue Röhrenart auf dem Markt, ſo war man meiſt gezwungen, bei der Verwendung in Superhetſchaltungen den bisher gebrauchten, teueren und noch gut erhaltenen Spulenſatz durch einen neuen, den neuen Röhren angepaßten, zu erſetzen. Die Stahlröhre macht hier eine rühmliche Ausnahme, denn jeder Spulenſatz eines Empfängers, der mit den älteren Miſchröhren AK 1, AK 2, ACH 1, CK 1 oder CCH 1 betrieben wurde, iſt in den meiſten Fällen auch für die ECH 11 ohne Nachteil zu gebrauchen. Anders iſt es jedoch mit dem Netztransformator, da die A-Röhren eine Heizſpannung von 4 Volt erforderten, die Stahlröhren jedoch 6,3 Volt brauchen.

Bei näherer Überlegung ergibt ſich aber, daß der Transformator für den neuen Stahl-Röhrenſatz trotzdem verwendbar iſt. Primärſeite, Sekundärſeite mit etwa 2×300 Volt, die Heizwicklung für die Gleichrichterröhre können unverändert bleiben (letztere deshalb, weil uns die Gleichrichterröhren AZ 11 für 75 mA und AZ 12 für 100 mA, die beide 4 Volt Heizſpannung benötigen, zur Verfügung ſtehen). So iſt nur die in nebenſtehender Schaltſkizze ſtark gezeichnete Heizwicklung für die Empfängerröhren zu ändern, d. h. in ihrer Spannung von 4 auf 6,3 Volt zu erhöhen. Das iſt ſehr einfach durchzuführen, da faſt immer die Heizwicklung die äußerſte Wicklung iſt, ſo daß die wenigen Windungen leicht entfernt und neu gewickelt werden können, ohne daß Änderungen oder Abwicklungen anderer Wicklungen erforderlich wären. Manchmal liegen die Heizwicklungen für die Gleichrichter- und die Empfängerröhren als äußerſte Wicklungen nebeneinander; an dem jedem Transformator beiliegenden Schaltbild iſt leicht zu ermitteln, welche von ihnen die Heizwicklung für die Empfängerröhren iſt. Übrigens iſt dieſe auch ohne Schaltbild an der größeren Drahtſtärke erkennbar. In jedem Fall iſt nun die 4-Volt-Wicklung zu entfernen und durch eine 6,3-Volt-Wicklung zu erſetzen.



Schaltung des Netztransformators.

Wie groß muß die neue Wicklung aber ſein? Man ermittelt ſie ungefähr nach der Formel

$$W_2 = \frac{E_2 \cdot W_1}{E_1} \text{ Windungen,}$$

worin E_1 die urſprüngliche Spannung der Heizwicklung (4 Volt), E_2 die Spannung nach der Umwicklung (6,3 Volt) und W_1 die Windungszahl vor der Umwicklung bedeuten.

Ein praktiſches Beiſpiel ſoll den Rechengang erläutern: Ein Transformator beſitzt eine 4-Volt-Heizwicklung mit 32 Windungen; er ſoll auf 6,3 Volt umgewickelt werden.

Wir rechnen: $W_2 = \frac{6{,}3 \cdot 32}{4} = \ldots 50$ Windungen.

Für die neue Wicklung verwenden wir emaillierten Draht von möglichſt gleicher Stärke, wie die frühere Wicklung; infolge des geringeren Heizſtromverbrauchs der Stahlröhren kann die Drahtſtärke auch ohne Bedenken etwas dünner gewählt werden. Da die 6,3-Volt-Wicklung mehr Windungen als die 4-Volt-Wicklung beſitzt, kann es vorkommen, daß die Wicklung nicht mehr einlagig ausgeführt werden kann, da der zur Verfügung ſtehende Wickelraum nicht ausreicht. Gegen eine zweilagige oder teilweiſe zweilagige Wicklung iſt nichts einzuwenden.

Gemäß dem Schaltbild beſitzt die Heizwicklung einen Mittelabgriff, durch den die Heizſpannung in 2×3,15 Volt unterteilt iſt. Da es ſchwierig iſt, dieſen Abgriff genau herzuſtellen, empfiehlt es ſich, auf ihn zu verzichten und, wie geſtrichelt angegeben, einfach eines der beiden Spulenenden zu erden.

Da die beſprochene Formel nur Annäherungswerte ergibt, ſieht man vorteilhaft ziemlich lange Wicklungsenden vor, um nötigenfalls noch Windungen zuwickeln zu können.

Von der richtigen Heizſpannung hängt die Lebensdauer der Röhren ab; ein frühzeitig durchgebrannter Röhrenſatz iſt heute weniger denn je eine angenehme Überraſchung. Die von der neuen Heizwicklung abgegebene Spannung iſt deshalb mit einem Wechſelſtrom-Voltmeter genau zu prüfen. Iſt das vorhandene Inſtrument ein ſolches billigerer Ausführung und deshalb nicht von der erforderlichen Genauigkeit, ſo kann es trotzdem gut verwendet werden, wenn man folgendes beachtet: Bei einem vorhandenen Induſtrieempfänger mit Stahlröhren entfernen wir ſämtliche Röhren einſchließlich der Gleichrichterröhre und meſſen mit unſerm Voltmeter die Heizſpannung an den Sockeln der Empfängerröhren. Den Ausſchlag des Meßgerätes merken wir uns, und die neue 6,3-Volt-Wicklung unſeres Netztransformators bringen wir durch Zu- oder Abwickeln ſo hin, daß der Ausſchlag des Voltmeters genau demjenigen bei der Meſſung am Induſtriegerät entſpricht. Auf dieſe Weiſe kann auch das ungenaueſte Meßinſtrument verwendet werden, ohne daß zu befürchten wäre, daß durch eine ungeeignete Heizſpannung die Röhren Schaden leiden.

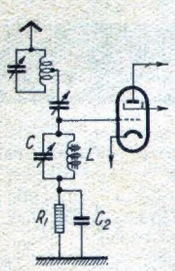
Ing. E. Gerber.

Wir verbessern . . .

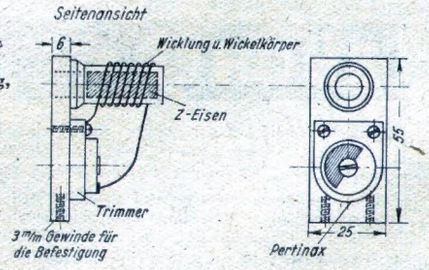
Dreiröhren-Allwellenempfänger 10 bis 2000 m

Vom Verfasser der Bauanleitung des Allwellenempfängers für Wechselstrom in Heft 26 und 27 der FUNKSCHAU 1939 werden uns nachfolgende Verbesserungen mitgeteilt:

Die Empfangsleistung bzw. Empfindlichkeit des Gerätes läßt sich erhöhen, indem man am Gitter der HF-Röhre einen Gitterkreis vorsieht, und zwar wurde der in dem Schaltbild auf Seite 206 in Heft 26 eingezeichnete Widerstand R_1 durch einen Schwingkreis ersetzt (siehe Schaltskizze). Die Trennschärfe stieg dadurch ebenfalls an. Der Schwingkreis besteht aus einer selbstgefertigten Spule L und einem Trimmer C von etwa 50 pF.



Das linke Bild zeigt die Änderung der Schaltung, während die rechte Skizze den Zusammenbau des Gitterkreises in Seitenansicht und Draufsicht verdeutlicht.



Der Kreis wird nur auf dem 20-Meter-Band auf größte Lautstärke eingestellt und dann immer so eingestellt belassen. Die Größe der Spule ist aus der Wickeltabelle in Heft 27, Seite 216, zu entnehmen, und zwar gilt die Wickelgröße der 20-Meter-Spule.
Den Zusammenbau der gesamten Anordnung ersehen wir aus der Skizze.

H. Müller-Schlösser.

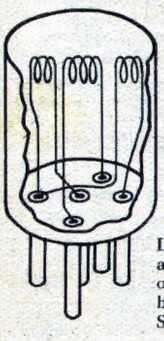
Neue Ideen — neue Formen

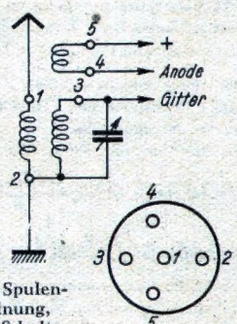
Eine empfangstüchtige UKW-Spule

Viele Amateure klagen darüber, daß beim 5- und 10-m-Empfang Schwingschwierigkeiten auftreten. Vor allem bei den Anfängern tritt dieser Zustand öfters auf. Geht man der Ursache nach, so stellen sich meist folgende Fehler heraus:

1. Die Schwingkreisleitungen sind zu lang und zu dünn;
2. die Spule besitzt zu wenig Rückkopplungswindungen;
3. die Audionröhre ist verbraucht.

Der erste und dritte Fehler ist leicht zu beseitigen, während der zweite schwieriger zu beheben ist. Hat man mit Zuwickeln der Rückkopplungsspule keinen Erfolg, so wird am besten eine neue Spule hergestellt.





Links Spulenanordnung, oben Schaltbild, rechts Sockelbild.

Als Spulenkörper dient ein alter, fünfpoliger Röhrensockel, auf den nicht wie üblich die Windungen oben auf den Körper gewickelt werden, sondern Antennen-, Gitter- und Rückkopplungs-Spule werden innen freitragend eingelötet. Die Spulenwicklungen werden folgendermaßen hergestellt:
Auf einen Stab von 10 mm Durchmesser wickelt man 0,8 mm starken Spulendraht Windung an Windung. Die freien Enden haben eine Länge von 4 cm zum Einlöten in die Spulenstifte. Bevor die einzelnen Spulen vom Stab abgezogen werden, bestreicht man sie mit Trolitullack, um ein Auseinandergehen der Windungen zu vermeiden. Dann werden die drei Spulen gemäß den Bildern angeschlossen. Der Abstand von Spule zu Spule soll 3 mm betragen. Auf richtigen Anschluß und richtigen Wickelsinn ist besonders zu achten. Für die 5-m-Spule wird ein Trolitulsockel empfohlen.

Spulentafel.

Bereich	Gitterspule	Rückkopplungsspule	Antennenspule
10 m	8 Wdg.	8 Wdg.	3 Wdg.
5 m	3 Wdg.	5 Wdg.	1 Wdg.

Die Wickeldaten der 5- und 10-m-Spule sind aus der vorstehenden Tafel zu entnehmen.

R. Wilhelm, DEM 6335 m.

Ein Zerhacker für 2 Volt

Niedervolt-Zerhacker dienen zum Aufbau von Wechselrichter-Geräten, mit denen man eine niedere Gleichspannung in eine hohe Wechselspannung umwandeln kann, die nach erneuter Gleichrichtung als Anodenspannung für die Speisung von Empfängern und Verstärkern zur Verfügung steht. Die bekannten Zerhacker sind für den Anschluß an 6- oder 12-Volt-Batterien eingerichtet. Da der Wunsch besteht, Empfänger und Verstärker, vor allem aber auch Meßeinrichtungen aus einem einzelligen Akkumulator von 2 Volt zu betreiben, wurde jetzt ein neuer Zerhacker herausgebracht, der für den Anschluß an eine Gleichspannung von 2 Volt geeignet ist. Wenn auch der Wirkungsgrad eines solchen Zerhackers infolge des hohen von der Triebspule aufgenommenen Stromes nicht sehr groß sein kann, so dürfte dieses neue Modell doch allgemeines Interesse finden, zumal es eine Sekundärleistung von 3 Watt abgibt, die bei einer Anodenspannung von 120 Volt für viele Zwecke ausreichend sein dürfte.

System des 2-Volt-Zerhackers. (Werkbild.)

WERKZEUGE, mit denen wir arbeiten

Ein nützliches Werkzeug für den Funkpraktiker

Jeder, der einmal Gelegenheit hatte, mit einem Elektrowerkzeug zu arbeiten, weiß, daß man damit ganz erheblich schneller zum Ziel kommt, als wenn man beispielsweise alle Löcher in einem Empfänger-Metallgestell mit der Handbohrmaschine bohrt — ganz abgesehen davon, daß dort, wo es auf sehr präzise Führung des Bohrers ankommt (Löcher, in die ein Gewinde geschnitten werden soll usw.), die Handbohrmaschine manchmal versagt. Gewiß ist eine elektrische Bohrmaschine nicht eben billig, sie hat aber eben doch ihre großen Vorzüge. Besonders diejenigen Bastler, die trotz starker beruflicher Inanspruchnahme nicht auf ihre Lieblingsbeschäftigung verzichten wollen, werden die knappe Zeit, die sie dem Basteln widmen können, weitaus besser ausnutzen, wenn sie die Zeit für die rein mechanischen Arbeiten durch Anwendung von Elektrowerkzeugen — in erster Linie einer elektrischen Handbohrmaschine — abkürzen.
Bietet die Verwendung einer solchen Maschine schon die Möglichkeit sehr schnellen Arbeitens, so läßt sich durch Einspannen in einen geeigneten Bohrständer mit der Schnelligkeit auch größte Präzision vereinen. In Bild 1 ist eine Handbohrmaschine in einem besonders gut geeigneten Ständer gezeigt. Die Bezeichnung der einzelnen Teile ist folgende: a = Aufhängebügel für die Handbohrmaschine, b = Netzschalter am Handgriff, c = verstärktes Ende der Netzzuleitung zur Verminderung der Bruchgefahr für die Leitung, d = Metallband mit Klemmvorrichtung zur Befestigung der Maschine am Bohrständer, e = Schutzhülle, die das Bohrfutter umgibt und dessen Berührung während des Betriebes verhindert, f = Fuß des Bohrständers mit Schlitzen für einen Maschinenschraubstock, g = auf der Säule (m) verstellbarer, festklemmbarer Stellring als Anschlag (zur Begrenzung der Bohrtiefe, wichtig z. B. beim Bohren von „Sacklöchern"), h = Teilkreis mit Marke zur Einstellung der Bohrachse in beliebigem Winkel zur Vertikalen, i = Drehachse für den schwenkbaren Teil

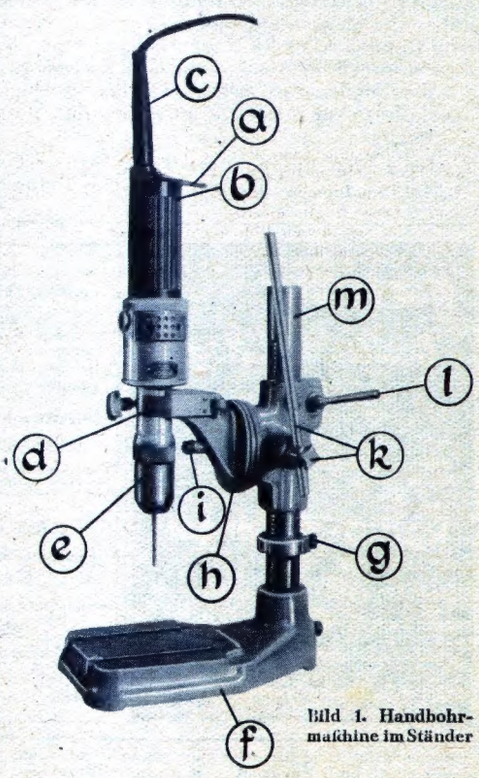
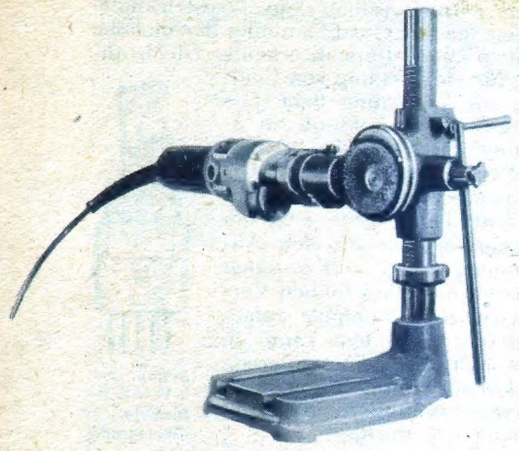


Bild 1. Handbohrmaschine im Ständer



So läßt sich die Maschine beliebig herumschwenken. Aufnahmen: Wigand (2).

des Bohrständers, k = Höhenverstellung mit verschieb- und festklemmbarem Rundstab als Hebel, l = Festklemmvorrichtung zur Festlegung der Höhe, m = Säule. Dadurch, daß man die Maschine um die Achse i nach Lösen einer Mutter schwenken kann, läßt sie sich nicht nur zum Bohren und Senken benutzen, sondern man kann sie mit horizontal stehender Achse beispielsweise auch in beschränktem Umfange zum Schleifen verwenden. Spannt man eine Stahldrahtbürste ein (Bild 2), so kann man auf den Aluminiumgestellen durch gleichmäßiges Abbürsten eine schöne Mattierung ohne Zuhilfenahme chemischer Mittel erzielen; allerdings ist es ratsam, die zu bürstenden Stellen nicht mit öligen Fingern anzufassen, da sonst das Bürsten schwieriger wird und u. U. Streifen zurückbleiben. Man zieht die zu bürstende Metallplatte in gleichmäßigen parallelen Strichen langsam und mit möglichst gleichbleibendem Druck unter der Bürste durch (nicht zu sehr drücken!).

Rolf Wigand.

Wir wünschen uns:

Empfindlichere Selbstaufnahme-Schreibdosen

Wenn der Schallplattenbastler einmal Gelegenheit hat, eine Tonfolie zu sehen, die von einer Rundfunkgesellschaft geschnitten worden ist, dann staunt er zuerst über die schönen kräftigen Amplituden. Die erste Frage ist dann immer: Mit welcher Endröhre ist diese Platte geschnitten? Und wenn er dann erfährt, daß es sich um eine noch nicht einmal voll ausgesteuerte Röhre RE 604 handelt, dann ist das Erstaunen riesengroß.

Des Rätsels Lösung ist recht einfach: Den Rundfunkgesellschaften stehen empfindlichere „Schreiber" — wie dort die Schneiddosen genannt werden — zur Verfügung, als dem Bastler. Gewiß sind diese Dosen wesentlich teurer als diejenigen, wie sie der Bastler verwendet, aber dieser Nachteil wird mehr als ausgeglichen, wenn man bedenkt, daß dadurch ein größerer Verstärker überflüssig wird. Das Streben des Bastlers geht dahin, Aufnahmen in einer Lautstärke zu machen, bei der die unvermeidlichen Störgeräusche praktisch nicht mehr in Erscheinung treten. Wenn man nun aber mit zwei Röhren AD 1 im Gegentakt auf eine Schneiddose „geht", um die erforderliche Auslenkung des Stichels zu erzielen, besteht wieder die Gefahr, die Dose wegen ihrer geringen Empfindlichkeit zu überlasten. Auf alle Fälle ist also unser Wunsch schon einmal gerechtfertigt.

Weiter fehlen uns aber auch Dosen mit Öldämpfung. Die in unseren Dosen angebrachte Gummidämpfung wird leicht hart und setzt dadurch die Empfindlichkeit weiter herunter, während aber Öl seine dämpfende Eigenschaft nicht verändert. Endlich muß unsere Schneiddose, die wir uns wünschen, auch niederohmig sein. Die Erfahrung hat gelehrt, daß niederohmige Schneiddosen einen geringeren Klirrgrad haben, als hochohmige Dosen. Eine günstige Impedanz, wie sie auch der Rundfunk verwendet, wäre 200 Ohm.

Wir fassen also unseren Wunsch zusammen: Bitte macht uns hochempfindliche Schneiddosen mit Öldämpfung und einer Impedanz von 200 Ohm zugänglich.

Genaue Meßwerte über die Empfindlichkeit der von Rundfunk verwendeten „Schreiber" waren leider nicht zu ermitteln, jedoch konnte sich Verfasser durch Vergleiche von der Überlegenheit dieser „Schreiber" überzeugen. Es bleibt nur zu wünschen, daß der Hersteller dieser hochwertigen Schreiber sein Erzeugnis nun auch dem Bastler zugängig macht.

Fritz Kühne.

BÜCHER, die wir empfehlen

Rundfunkröhren. Eigenschaften und Anwendung. Ergänzungsband 1939 zur 3. und 4. Auflage. Von L. Ratheifer. 80 Seiten mit 117 Abbildungen, geheftet RM. 1.50. Union Deutsche Verlagsgesellschaft Roth & Co., Berlin.

Das Ratheifersche Röhrenbuch zeichnet sich durch die Verwendung gewissermaßen amtlichen Materials, nämlich der Unterlagen der Telefunken-Röhrenfabrik und -Laboratorien, aus; es wird deshalb von allen Interessenten zu Rate gezogen, die irgendwie mit Röhren zu tun haben. In allen seinen Angaben bringt es die von der Fabrik als am günstigsten ermittelten Werte; es enthält die leistungsfähigsten und betriebssichersten Schaltungs-Dimensionierungen und nützt in jeder Hinsicht die Erfahrungen der hinter dem Buch stehenden Röhren- und Empfängerfabrik aus. Um das Buch in diesem Jahr nicht in völliger Neuarbeitung herausbringen zu müssen, schrieb Ratheifer einen schmalen Ergänzungsband, der alle in diesem Jahr neu erschienenen Röhrentypen behandelt, d. h. die Ergänzungstypen der E-Reihe, die Sparröhren der U-Reihe und einige Spezialröhren. Jeder Röhre ist eine ausführliche Einzelbeschreibung gewidmet, die auch sämtliche wissenswerten technischen Daten nennt. Der zweite Teil des Buches behandelt die Rundfunkröhren in der Empfängerschaltung; jede Empfängergattung wird in Form eines Muster- bzw. Beispiel-Schaltbildes gezeigt. Im Anhang sind dem ausgezeichnet bebilderten und hervorragend gedruckten Buch die Kennlinien der neuen Röhren beigefügt.

Schwandt.

Was es für Bastler und Hörer Neues gibt,

erfahren Sie durch eine Anfrage bei

Radio-Bolzingmus

dem Förderer der Bastlerzunft

München, Bayerstr. 15, Ecke Zweigstraße . Telefon 59259 und 59269

Geben Sie uns Ihre Wünsche bekannt!

Perfekter Radiotechniker und ein Elektromonteur bei hohem Gehalt in Dauerstellung gesucht. Angebote erbeten an

Radio-Lacher, München

Theresienstraße 53 · Telephon 53633

Wenn Sie

Einzelteile für ein Gerät kaufen, das die FUNKSCHAU veröffentlichte,

beziehen Sie sich immer auf die FUNKSCHAU!

Falschlieferungen sind dann ausgeschlossen, denn auch ihr Rundfunkhändler liest die FUNKSCHAU!

Sie haben es nicht mehr nötig, einen x-beliebigen Taschenkalender zu benutzen, denn eigens für Sie schufen wir den

TASCHENKALENDER FÜR RUNDFUNKTECHNIKER 1940

Bearbeitet von Dipl.-Ing. Hans Monn unter Mitwirkung der „Fachgruppe Rundfunkmechanik im Innungsverband des Elektro-Handwerks"

Ein handlicher Band von 240 Seiten Umfang, biegsam in Leinen gebunden, in jede Tasche passend, mit 120 Seiten Notiz-Kalendarium und einem ungewöhnlich reichhaltigen allgemeinen und technischen Text- und Tabellenteil.

Rundfunkmechanik - ein neuer handwerklicher Vollberuf, Rundfunkbedingungen und Rundfunk-, Drahtfunk- und Fernsehgebühren, Störungsmeldungen, die Rundfunksender nach dem alten und neuen Wellenplan, Zeitsignale, Pausenzeichen, Schwarzsendergesetz, Amateur-Landeskenner, WRT-, RST-Amateursysteme - *das ist der allgemeine Teil*

Und der technische Inhalt: Zehnerpotenzen und Rechnen mit ihnen, Vielfache und Teile von Einheiten, Umrechnungswerte für Ströme, Spannungen, Widerstände usw., Einheiten, Kurzzeichen, Maßeinheiten, Formelzeichen, die elektrotechnischen Grundgesetze mit Nutzanwendungen, ein Lexikon der Röhren, Formelzeichen für Röhren, Vergleichsdaten, Kennbuchstaben usw., Grundbegriffe der Elektroakustik, Empfindlichkeitskurven, Grundtonbereiche, Neper-Dezibel-Bel, Verstärkerleistungen für Übertragungsanlagen, Phontafel, außerdem zahlreiche Tabellen aus der Elektrotechnik und Hochfrequenztechnik, um nur das Wichtigste aufzuführen. Zum Schluß ein sachverständig bearbeitetes, ausführliches und objektives Bezugsquellenverzeichnis. Diese Aufzählung, die nicht vollständig sein kann, sagt es: Das wichtigste Taschenbuch für Rundfunktechniker und Ingenieure, Rundfunkhändler und Werkstatt-Techniker, KW-Amateure und Bastler - keiner wird es missen wollen.

Zu beziehen für RM. 4.25 zuzüglich 30 Pfg. für Porto vom

FUNKSCHAU-VERLAG · MÜNCHEN 2

Luisenstraße 17 (Postscheckkonto München 5758 · Bayerische Radio-Zeitung)

Verantwortl. für die Schriftleitung: Ing. Erich Schwandt, Potsdam, Straßburger Straße 8, f. den Anzeigenteil: Paul Walde, München. Druck u. Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer, München 2, Luisenstr. 17. Fernruf München Nr. 53621. Postscheck-Konto 5758 (Bayer. Radio-Zeitung). - Zu beziehen im Postabonnement oder direkt vom Verlag. Preis 15 Pfg., monatl. 30 Pfg. (einschließl. 2 Pfg. Postztgs.-Gebühr) zuzügl. 5 Pfg. Zustellgebühr. - Zur Zeit ist Preisliste Nr. 4 gültig. - Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Bilder keine Haftung. Nachdruck sämtlicher Aufsätze auch auszugsweise nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlags.